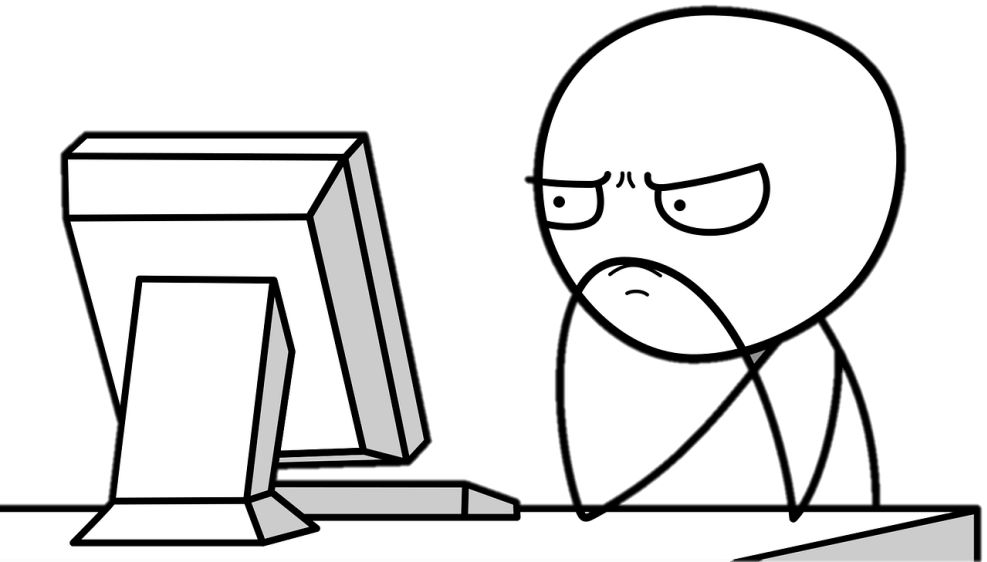

컴퓨터 프로그래밍
Computer Programming

13
구조체와 공용체

목차

1. 구조체와 공용체



구조체 개념

- 정수, 문자, 실수나 포인터 그리고 이들의 배열 등을 묶어 하나의 자료형으로 이용하는 것
- 서로 관련 있는 정보들을 하나로 묶어 처리하는 경우가 흔히 발생
  - 차에 대한 정보, 계좌에 대한 정보, 책에 대한 정보, 학생, 교수, 강좌에 관한 정보
  - C 언어는 이러한 요구사항을 구조체struct로 지원
  - 연관성이 있는 서로 다른 개별적인 자료형의 변수들을 하나의 단위로 묶은 새로운 자료형
  - 연관된 멤버로 구성되는 통합 자료형으로 대표적인 유도 자료형
  - 기존 자료형으로 새로이 만들어진 자료형을 유도 자료형derived data types

구조체 개념

학생정보

교수정보

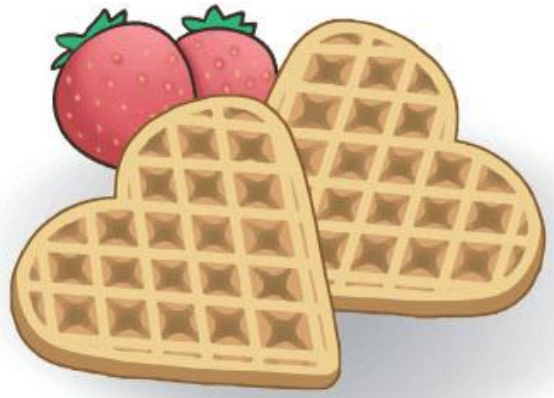
여러 자료형의 통합체인 학생, 교수, 강좌 등을
새로운 하나의 자료형인 구조체로 정의

강좌정보

구조체 정의 개념

- 와플이나 붕어빵을 만들려면 와플 기계나 붕어빵 기계가 필요하듯이
- 구조체를 자료형으로 사용하려면 먼저 만들 구조체 틀template을 정의
- 구조체 틀을 만드는 구조체 정의 방법
- 키워드 struct 다음에 구조체 태그이름을 기술
- 중괄호를 이용하여 원하는 멤버를 여러 개의 변수로 선언하는 구조
- 구조체 멤버member 또는 필드field: 구조체를 구성하는 하나 하나의 항목

구조체 정의 개념



구조체 틀: 정의

```
struct lecture
{
    char name[20]; //강좌명
    int credit;    //학점
    int hour;      //시수
};
```

구조체 정의 없이는 자료형
struct lecture를 사용할 수 없다.

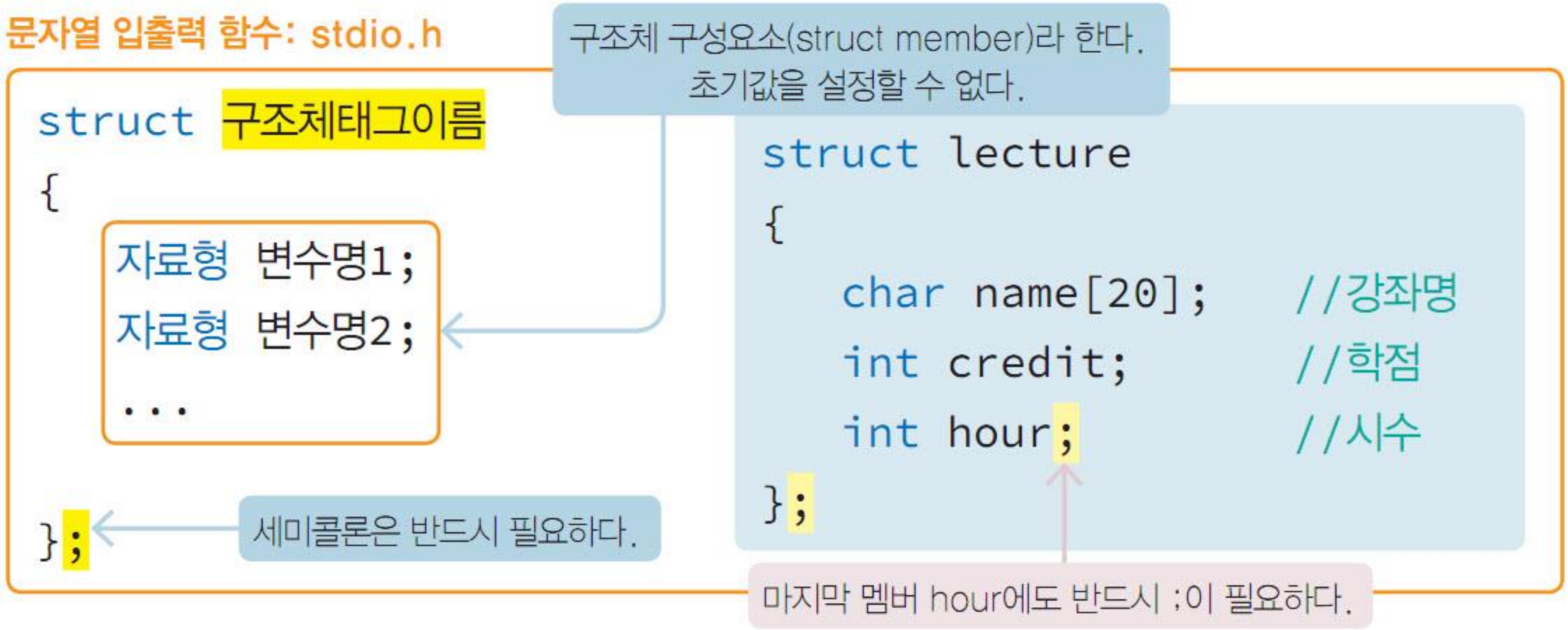
구조체를 자료형으로 사용

```
struct lecture datastructure;
```

구조체 정의 구문

- 대학의 강좌정보를 처리하는 구조체의 한 예: struct lecture
- 구조체 정의는 변수의 선언과는 다름
- 변수선언에서 이용될 새로운 구조체 자료형을 정의하는 구문
- 모두 하나의 문장이므로 반드시 세미콜론으로 종료
- 각 구조체 멤버의 초기값 대입 불가능
- 모든 멤버 선언에 반드시 세미콜론 삽입, 마지막 멤버도 Int credit; int hour;
- 구조체 멤버의 이름은 모두 유일
- 멤버로는 다양한 자료형, 다른 구조체 변수 및 구조체 포인터도 허용

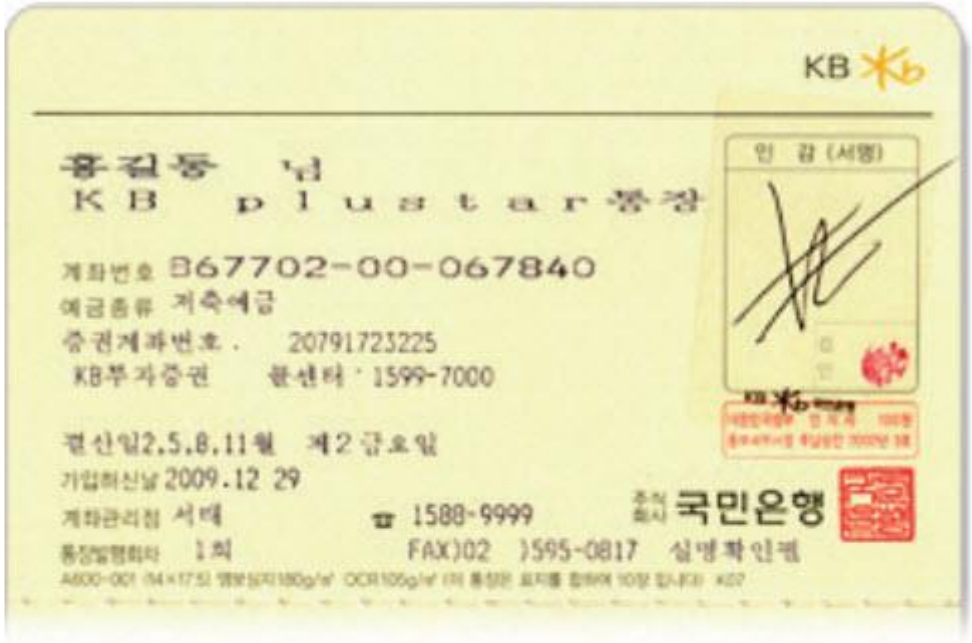
구조체 정의 구문


문자열 입출력 함수: stdio.h
구조체 구성요소(struct member)라 한다.
초기값을 설정할 수 없다.
struct 구조체태그이름
{
자료형 변수명1;
자료형 변수명2;
...
};
세미콜론은 반드시 필요하다.
struct lecture
{
char name[20]; //강좌명
int credit; //학점
int hour; //시수
};
마지막 멤버 hour에도 반드시 ;이 필요하다.

구조체 정의 구문

- 구조체 태그이름: account
  - struct account: 계좌정보를 표현하는 구조체
- 계좌주이름, 계좌번호, 잔고 정보를 하나의 단위로 처리하는 자료형을 정의

```
struct account
{
    char name[10];      //계좌주이름
    int actnum;         //계좌번호
    double balance;     //잔고
};
```



구조체 변수 선언

- 구조체가 정의되었다면
- 구조체형 변수 선언이 가능
  - 구조체 struct account가 새로운 자료유형으로 사용 가능
- 새로운 자료형 struct account 형 변수 mine을 선언 구문
  - struct account mine;

구조체 자료형 변수 선언 및 초기화 구문

```
struct   구조체태그이름   변수명;
struct   구조체태그이름   변수명1, 변수명2, 변수명3, ...;
```

여러 변수의 선언도 가능하다.

```
struct account yours;
struct account act1, act2, act3;
```

구조체 변수 선언

- 구조체 정의와 변수 선언을 함께하는 방법
  - 이 문장 이후 struct account도 새로운 자료형으로 사용 가능

```
struct account
{
    char name[12];          //계좌주이름
    int actnum;             //계좌번호
    double balance;         //잔고
} myaccount;

struct account youraccount;
```

변수 myaccount는 struct account형 변수로 선언된다.

변수 youraccount도 struct account형 변수로 선언된다.

구조체 변수의 초기화

- 변수 선언 시 중괄호를 이용한 초기화 지정이 가능
  - 초기화 값은 중괄호 내부에서 각 멤버 정의 순서대로 초기값을 쉼표로 구분하여 기술
  - 기술되지 않은 멤버값은 자료형에 따라 기본값인 0, 0.0, '\0' 등으로 저장

```
struct account
{
    char name[12];          //계좌주이름
    int actnum;             //계좌번호
    double balance;         //잔고
};

struct account mine = {"홍길동", 1001, 300000 };
```

구조체 변수의 초기화

- 구조체 태그이름이 없는 구조체변수 선언 구문
  - 이 구조체와 동일한 자료형의 변수를 더 이상 선언 불가능
  - 단 한번 이 구조체 형으로 변수를 선언하는 경우에만 이용
  - 단 이러한 태그이름이 없는 구조체 정의
  - 바로 변수가 나오지 않는다면 아무 의미 없는 문장

```
struct account
{
    char name[12];        //계좌주이름
    int actnum;           //계좌번호
    double balance;       //잔고
} youraccount;
```

변수 youraccount이후에 이와 동일한 구조체의 변수선언은 불가능하다.

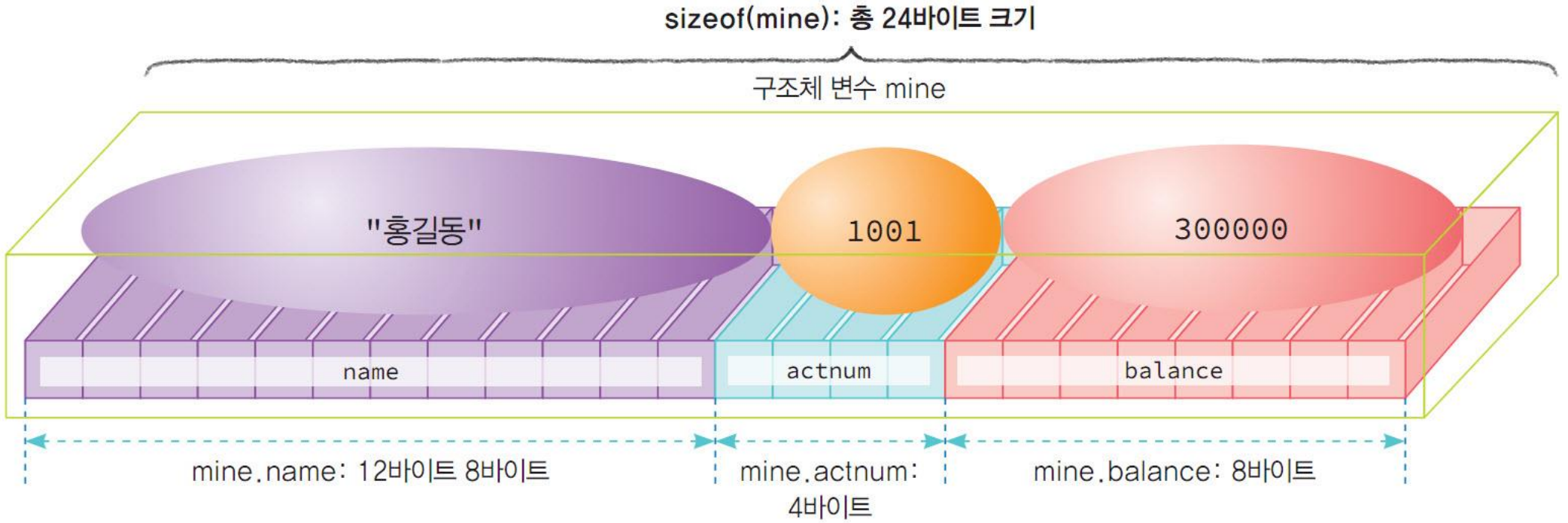
구조체의 멤버 접근 연산자 . 와 변수 크기

- 선언된 구조체형 변수에서 멤버 접근 방법
  - 접근연산자 .를 사용하여 멤버를 참조
  - 문장 yours.actnum=1002;
  - 변수 yours의 멤버 actnum에 1002를 저장하는 기능을 수행
  - 접근연산자는 .는 참조연산자라고도 부름

```
구조체변수이름.멤버
mine.actnum = 1002;    mine.balance = 300000;
```

구조체의 멤버 접근 연산자 . 와 변수 크기

- 구조체 struct account 의 변수 mine은 다음 구조로 메모리에 할당
  - 변수 mine의 크기는 sizeof(mine)로 가능
  - 실제 구조체의 크기는 멤버의 크기의 합보다 크거나 같을 수 있음



Source Code #01: structbasic.c

```c
// file: structbasic.c
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <string.h>

//은행 계좌를 위한 구조체 정의
struct account
{
    char name[12];  //계좌주 이름
    int actnum;     //계좌번호
    double balance; //잔고
};

int main(void)
{
    //구조체 변수 선언 및 초기화
    struct account mine = { "홍길동", 1001, 300000 };
    struct account yours;

    strcpy(yours.name, "이동원");
    //strcpy_s(yours.name, 12, "이동원"); //가능
    //yours.name = "이동원"; //오류
    yours.actnum = 1002;
    yours.balance = 500000;

    printf("구조체크기: %d\n", sizeof(mine));
    printf("%s %d %.2f\n", mine.name, mine.actnum, mine.balance);
    printf("%s %d %.2f\n", yours.name, yours.actnum, yours.balance);

    return 0;
}
```

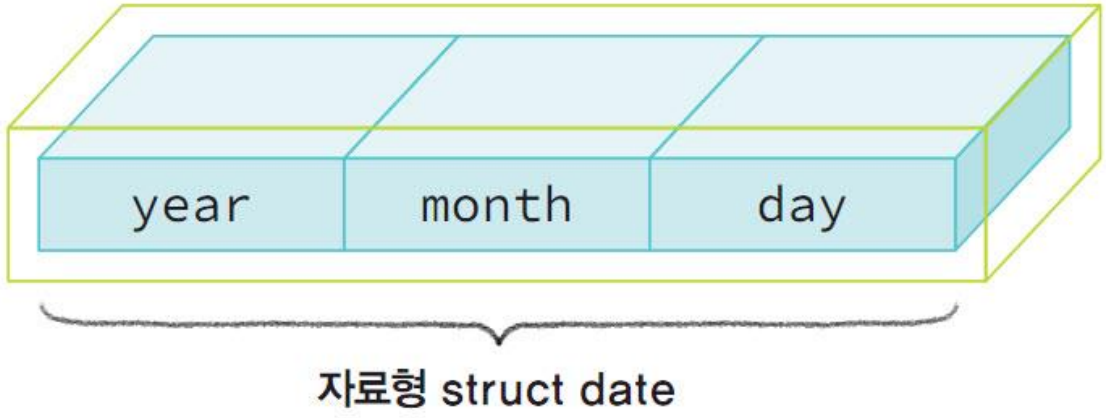
- 은행계좌를 위한 구조체 사용

```
구조체크기: 24
홍길동 1001 300000.00
이동원 1002 500000.00
```

구조체 멤버로 사용되는 구조체

- 구조체 멤버로 가능
  - 이미 정의된 다른 구조체 형 변수
  - 자기 자신을 포함한 구조체 포인터 변수
- 구조체 struct date
  - 년, 월, 일 정보를 저장할 수 있는 구조체

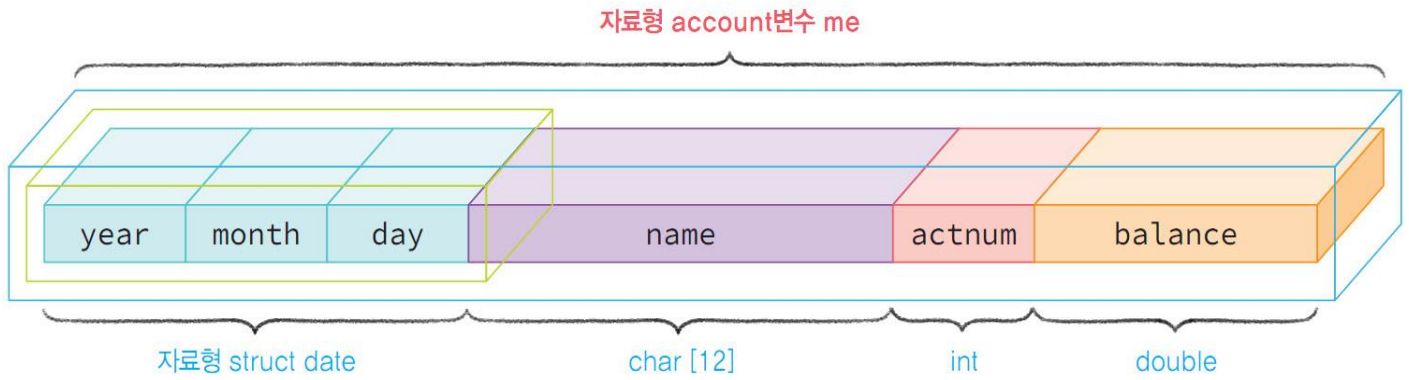
```
struct date
{
    int year;       //년
    int month;      //월
    int day;        //일
};
```



구조체 멤버로 사용되는 구조체

- 구조체 struct account
  - 계좌 개설일자를 저장할 멤버로 open을 추가
  - open의 자료형으로 위에서 정의한 struct date를 사용
  - struct account 변수me의 메모리 구조

```
struct account
{
    struct date open;      //계좌 개설일자
    char name[12];         //계좌주 이름
    int actnum;            //계좌번호
    double balance;        //잔고
};
    struct account me = {{2012, 3, 9}, "홍길동", 1001, 300000 };
```



Source Code #02: nestedstruct.c

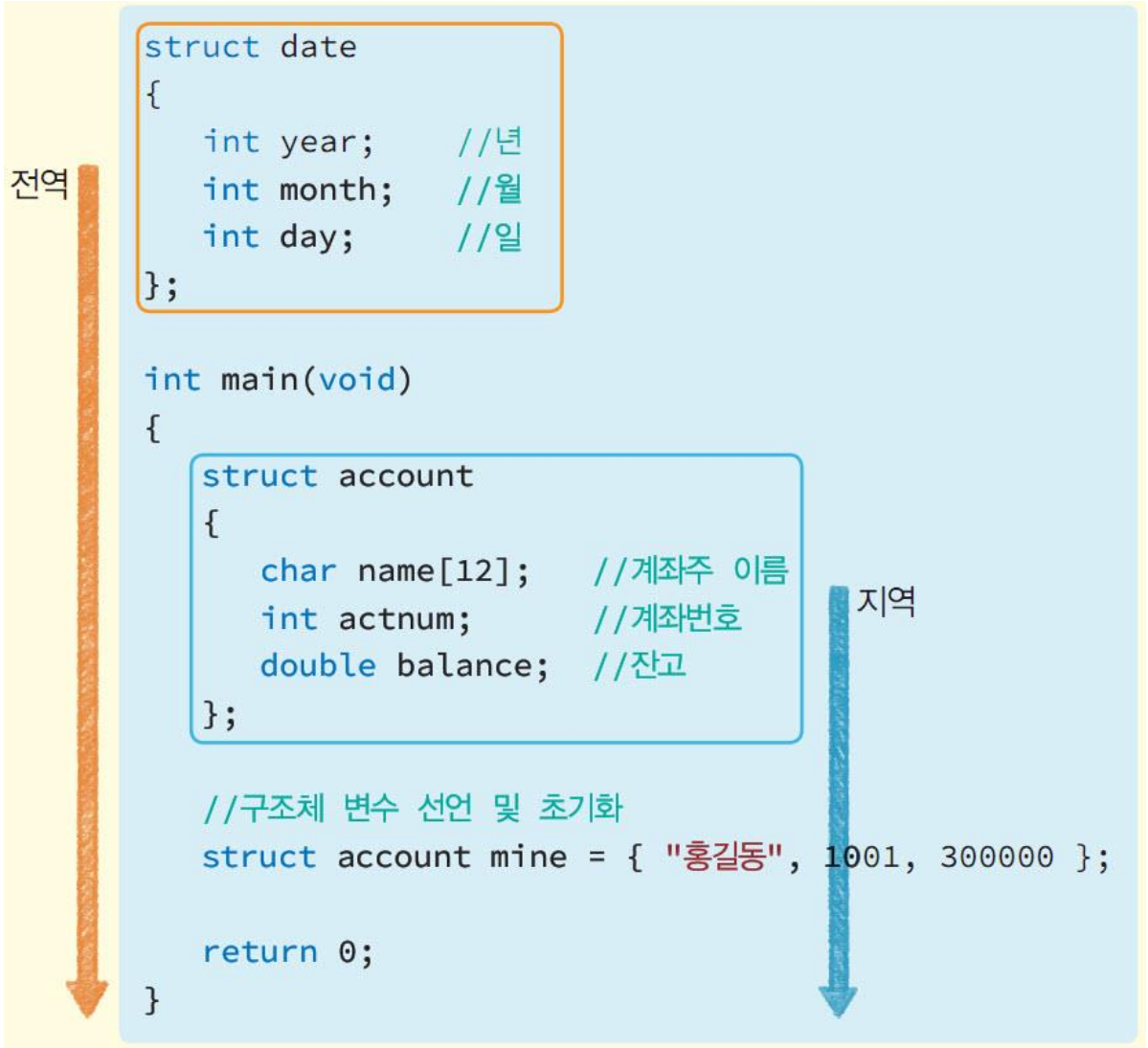
```c
// file: nestedstruct.c
#include <stdio.h>
#include <string.h>

//날짜를 위한 구조체
struct date
{
    int year;   //년
    int month;  //월
    int day;    //일
};

//은행계좌를 위한 구조체
struct account
{
    struct date open;   //계좌 개설일자
    char name[12];      //계좌주 이름
    int actnum;         //계좌번호
    double balance;     //잔고
};

int main(void)
{
    struct account me = { { 2018, 3, 9 }, "홍길동", 1001, 300000 };

    printf("구조체크기: %d\n", sizeof(me));
    printf("[%d, %d, %d]\n", me.open.year, me.open.month, me.open.day);
    printf("%s %d %.2f\n", me.name, me.actnum, me.balance);
}
```

- account 구조체를 사용한 프로그램
- 멤버가 구조체 date인 초기화
  - {2012, 3, 9}
- 구조체 account 변수인 me로 년, 월, 일을 참조
  - 접근연산자를 2번 사용
  - me.open.year, me.open.month, me.open.day를 이용

```
구조체크기: 40
[2018, 3, 9]
홍길동 1001 300000.00
```

구조체 정의 위치

- 구조체 정의는 그 정의 위치에 따라 구조체의 유효 범위가 결정
  - 구조체의 정의도 변수 선언처럼 유효범위는 전역global 또는 지역local
  - 전역: main() 함수 외부 상단에서 정의된 구조체
  - 지역: main() 함수 또는 다른 함수 내부에서 정의된 구조체



구조체 변수의 대입과 동등비교

- 구조체 변수의 대입문이 가능
  - 동일한 구조체형의 변수는 대입문이 가능
  - 변수 대입으로 한번에 모든 맴버의 대입이 가능

```
struct student
{
    int snum;    //학번
    char *dept;    //학과 이름
    char name[12];    //학생 이름
};
struct student hong = { 201800001, "컴퓨터정보공학과", "홍길동" };
struct student one;

one = hong;
```

구조체 변수의 대입과 동등비교

- 구조체의 동등 비교
  - struct student 형의 변수 hong과 one에서 (one == hong) 동등 비교는 사용 불가능
  - 만일 구조체를 비교하려면 구조체 멤버, 하나 하나를 비교

```
if ( one == bae ) //오류
   printf("내용이 같은 구조체입니다.\n");
```

```
if (one.snum == bae.snum)
   printf("학번이 %d로 동일합니다.\n", one.snum);
```

```
if (one.snum == bae.snum && !strcmp(one.name, bae.name) && !strcmp(one.dept, bae.dept))
   printf("내용이 같은 구조체입니다.\n");
```

Source Code #03: structstudent.c

```c
// file: structstudent.c
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <string.h>

int main(void)
{
    //학생을 위한 구조체
    struct student
    {
        int snum;       //학번
        char *dept;     //학과 이름
        char name[12];  //학생 이름
    };
    struct student hong = { 201800001, "체육학과", "홍길동" };
    struct student kim = { 201800002 };
    struct student lee = { 201800003 };

    //학생이름 입력
    scanf("%s", kim.name);
    //na.name = "나한국"; //오류
    //scanf("%s", na.dept); //오류

    kim.dept = "기계공학과";
    lee.dept = "컴퓨터과학과";
    memcpy(lee.name, "이수안", 7);
    strcpy(lee.name, "이수안");
    strcpy_s(lee.name, 7, "이수안");

    printf("[%d, %s, %s]\n", hong.snum, hong.dept, hong.name);
    printf("[%d, %s, %s]\n", kim.snum, kim.dept, kim.name);
    printf("[%d, %s, %s]\n", lee.snum, lee.dept, lee.name);

    struct student one;
    one = kim;
    if (one.snum == kim.snum)
        printf("학번이 %d로 동일합니다.\n", one.snum);
    //if ( one == bae ) //오류
    if (one.snum == kim.snum && !strcmp(one.name, kim.name) && !strcmp(one.dept, kim.dept))
        printf("내용이 같은 구조체입니다.\n");

    return 0;
}
```

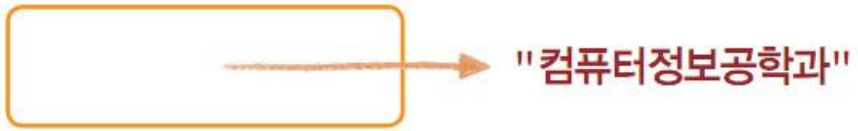
```
김기사
[201800001, 체육학과, 홍길동]
[201800002, 기계공학과, 김기사]
[201800003, 컴퓨터과학과, 이수안]
학번이 201800002로 동일합니다.
내용이 같은 구조체입니다.
```

문자열을 처리하기 위한 포인터 char *와 배열 char []

- char 포인터: 문자열의 첫 문자 주소를 저장하므로 문자열 상수의 주소로 사용
- char 배열: 문자열을 구성하는 모든 문자를 하나 하나 저장하고 마지막에 '\0' 문자를 저장하여 사용

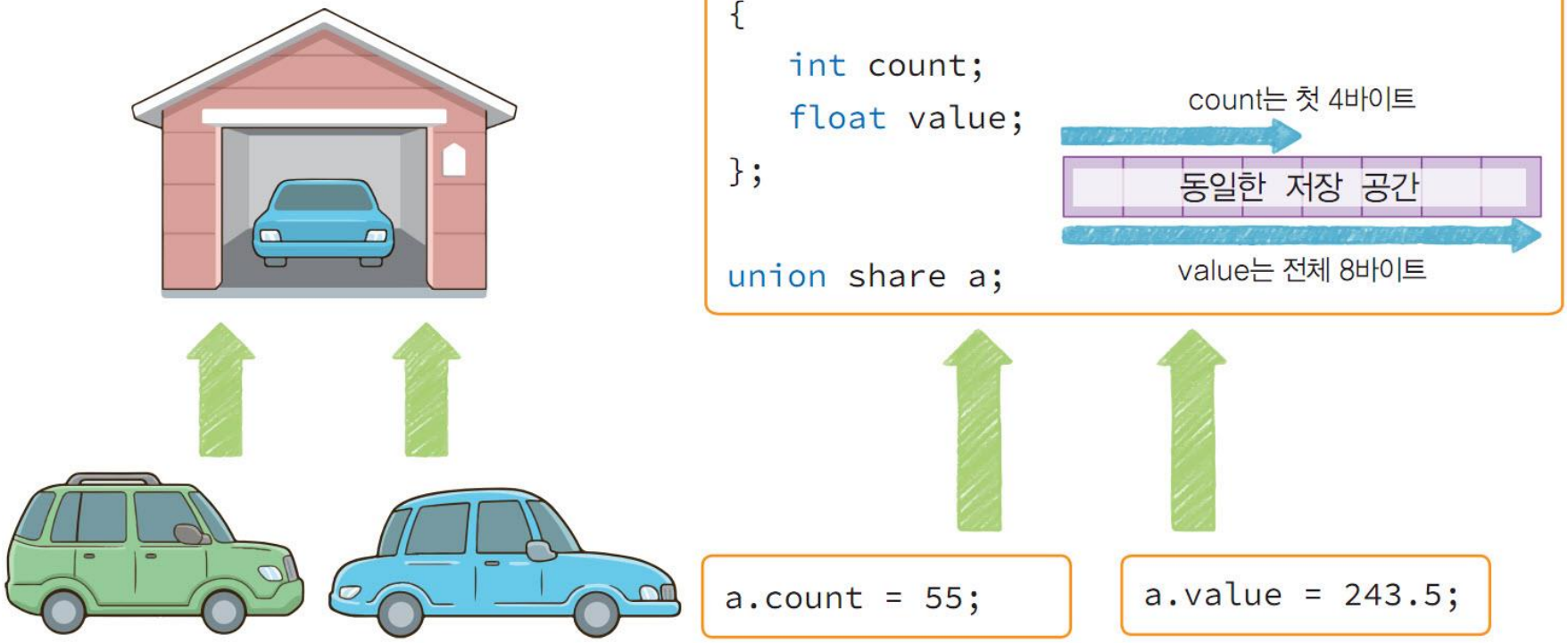
```
char *dept;      //학과 이름
char name[12];   //학생 이름
```

문자열을 처리하기 위한 포인터 char *와 배열 char []

char 포인터	char 배열
`char *dept;  //학과 이름`	`char name[12];  //학생 이름`
`char *dept = "컴퓨터정보공학과";`  변수 dept	`char name[12] = "나한국";`  변수 name[12]
변수 dept는 포인터로 단순히 문자열 상수를 다루는 경우 효과적	변수 name은 배열로 12바이트 공간을 가지며 문자열을 저장하고 수정 등이 필요한 경우 효과적
`dept = "컴퓨터정보공학과";`	`name = "나한국"; //오류`
단지 문자열 상수의 첫 주소를 저장하므로 문자열 자체를 저장하거나 수정하는 것은 불가능하므로 다음 구문은 사용 불가능	문자열 자체를 저장하는 배열이므로 문자열의 저장 및 수정이 가능하고 문자열 자체를 저장하는 다음 구문 사용도 가능이 가능
`strcpy(dept, "컴퓨터정보공학과"); //오류`	`strcpy(name, "배상문");`
`scanf("%s", dept); //오류`	`scanf("%s", name);`

공용체 개념

- 동일한 저장 장소에 여러 자료형을 저장하는 방법
- 공용체를 구성하는 멤버에 한번에 한 종류만 저장하고 참조 가능



union을 사용한 공용체 정의 및 변수 선언

- 공용체union
  - 서로 다른 자료형의 값을 동일한 저장공간에 저장하는 자료형
- 공용체 선언 방법
  - union을 struct로 사용하는 것을 제외하면 구조체선언 방법과 동일

공용체 정의 및 변수선언 구문

```
union 공용체태그이름
{
    자료형 멤버변수명1;
    자료형 멤버변수명2;
    ...
} [변수명1] [,변수명2] ;
```

공용체 구성요소인 멤버(struct member)이다.

세미콜론은 반드시 필요하다.

```
union data
{
    char ch;        //문자형
    int cnt;        //정수형
    double real;    //실수형
} data1;
```

```
union udata
{
    char name[4];   //char형 배열
    int n;          //정수형
    double val;     //실수형
};
```

공용체 변수의 크기

- 멤버 중 가장 큰 자료형의 크기로 정해짐
- union data의 변수 data1은 멤버 중 가장 큰 크기인 double 형의 8바이트의 저장공간을 세 멤버가 함께 이용
- 동시에 여러 멤버의 값을 동시에 저장하여 이용할 수 없으며
- 마지막에 저장된 단 하나의 멤버 자료값만을 저장
- 공용체도 구조체와 같이 typedef를 이용하여 새로운 자료형으로 정의 가능

공용체의 초기화

- 공용체 정의 시 처음 선언한 멤버의 초기값으로만 저장이 가능
- 만일 다른 멤버로 초기값을 지정하면 컴파일 시 경고가 발생
- 초기값으로 동일한 유형의 다른 변수의 대입도 가능

```
typedef union data uniondata;

    uniondata data2 = {'A'};        //첫 멤버인 char형으로만 초기화 가능
    //uniondata data2 = {10.3};     //컴파일 시 경고 발생
```

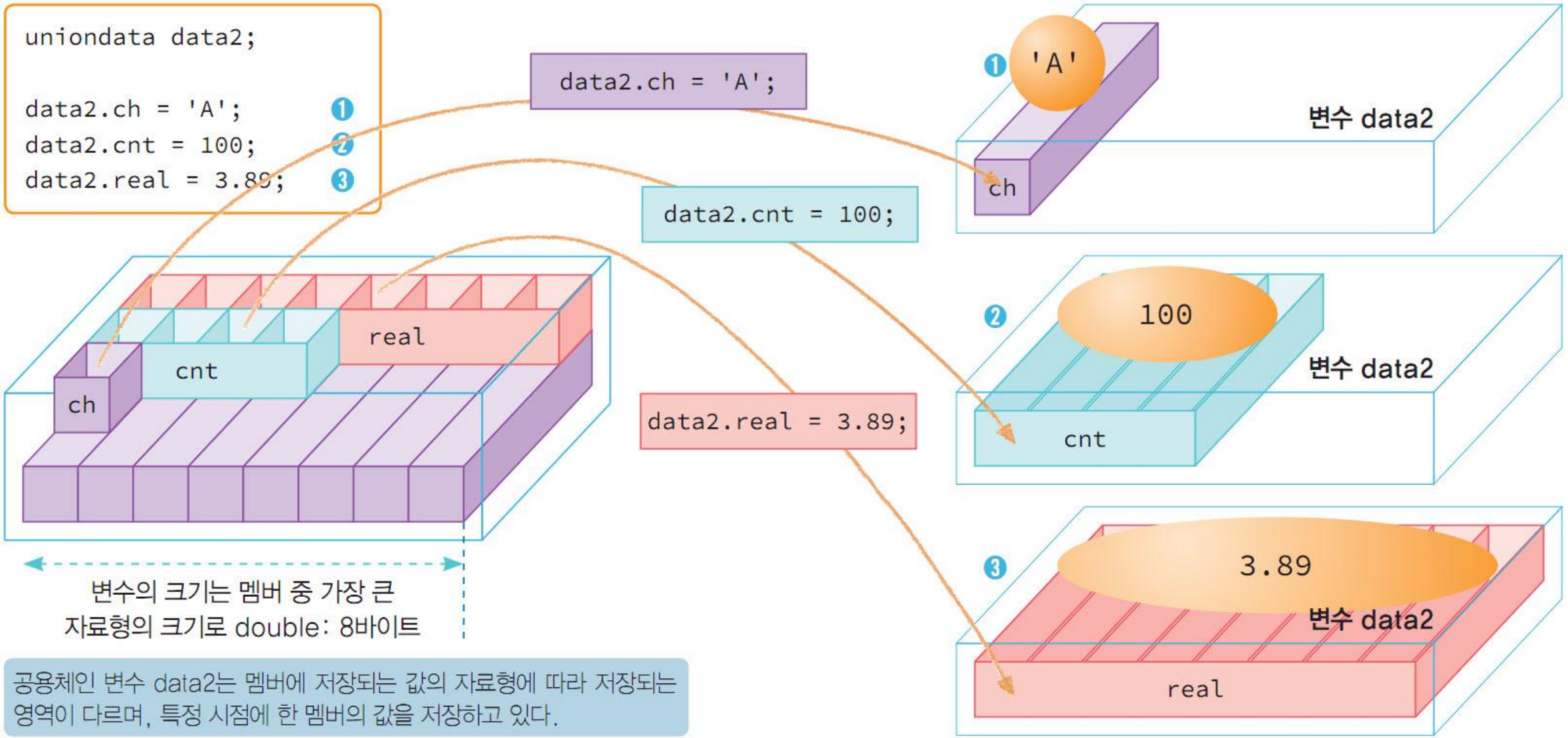
warning C4244: '초기화중' : 'double'에서'char'(으)로 변환하면서 데이터가 손실될 수 있습니다.

```
    uniondata data3 = data2;        //다른 변수로 초기화 가능
```

공용체 멤버 접근

- 구조체와 같이 접근연산자 .를 사용
- 문장 data2.ch = 'A';
  - 이 문장 이후에 멤버 cnt나 real의 출력은 가능하나 의미는 없음
- 유형이 char인 ch를 접근하면 8바이트 중에서 첫 1바이트만 참조
  - int인 cnt를 접근하면 전체 공간의 첫 4바이트만 참조
  - double인 real을 접근하면 8바이트 공간을 모두 참조
- 항상 마지막에 저장한 멤버로 접근해야 원하는 값을 얻을 수 있음
- 공용체를 참조할 경우 정확한 멤버를 사용하는 것은 프로그래머의 책임

공용체 멤버 접근



공용체인 변수 data2는 멤버에 저장되는 값의 자료형에 따라 저장되는 영역이 다르며, 특정 시점에 한 멤버의 값을 저장하고 있다.

Source Code #04: union.c

```c
// file: union.c
#include <stdio.h>

//유니온 구조체를 정의하면서 변수 data1도 선언한 문장
union data
{
    char ch;    //문자형
    int cnt;    //정수형
    double real;//실수형
} data1; //data1은 전역변수

int main(void)
{
    union data data2 = { 'A' }; //첫 멤버인 char형으로만 초기화 가능
    //union data data2 = {10.3};//컴파일 시 경고 발생
    union data data3 = data2;   //다른 변수로 초기화 가능

    printf("%d %d\n", sizeof(union data), sizeof(data3));

    //멤버 ch에 저장
    data1.ch = 'a';
    printf("%c %d %f\n", data1.ch, data1.cnt, data1.real);
    //멤버 cnt에 저장
    data1.cnt = 100;
    printf("%c %d %f\n", data1.ch, data1.cnt, data1.real);
    //멤버 real에 저장
    data1.real = 3.156759;
    printf("%c %d %f\n", data1.ch, data1.cnt, data1.real);

    return 0;
}
```

- 문자와 정수와 실수를 각각 하나씩 저장할 수 있는 공용체의 정의와 활용

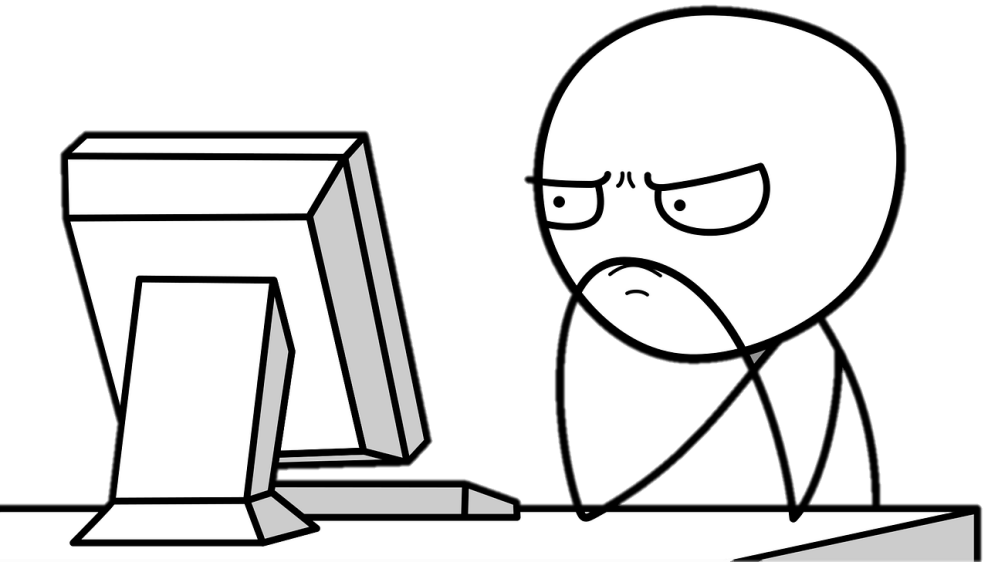
```
8 8
a 97 0.000000
d 100 0.000000
N -590162866 3.156759
```

Lab #01: 도시의 이름과 위치를 표현하는 구조체

- 도시의 이름과 위치를 표현하는 구조체 struct city
  - 멤버로 char *와 struct position으로 구성
  - 멤버인 구조체 struct position
  - 위도latitude와 경도longitude를 표현하는 멤버
- 프로그램
  - 구조체 struct city의 변수를 선언해 서울과 뉴욕의 정보를 저장하고 이들 도시의 정보를 다시 출력
  - 구조체 struct position 변수 seoul과 newyork
- 결과
  - [서울] 위도= 37.3 경도= 126.6
  - [뉴욕] 위도= 40.8 경도= 73.9

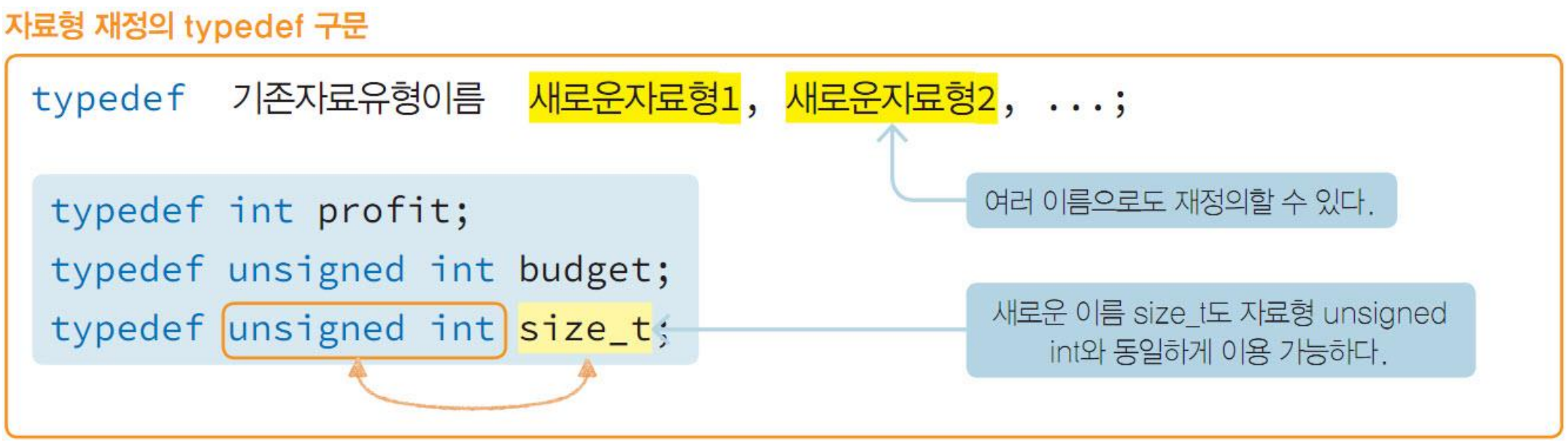
```c
// file: structcity.c
#include <stdio.h>
#include <string.h>

//지구 위치 구조체
struct position
{
    double latitude;    //위도
    double longitude;   //경도
};

int main(void)
{
    //도시 정보 구조체
    struct city
    {
        char *name;             //이름
        struct position place;  //위치
    };
    [redacted] seoul, newyork;

    [redacted]

    [redacted]

    printf("[%s] 위도= %.1f 경도= %.1f\n",
        seoul.name, seoul.place.latitude, seoul.place.longitude);
    printf("[%s] 위도= %.1f 경도= %.1f\n",
        newyork.name, newyork.place.latitude, newyork.place.longitude);

    return 0;
}
```

2. 자료형 재정의



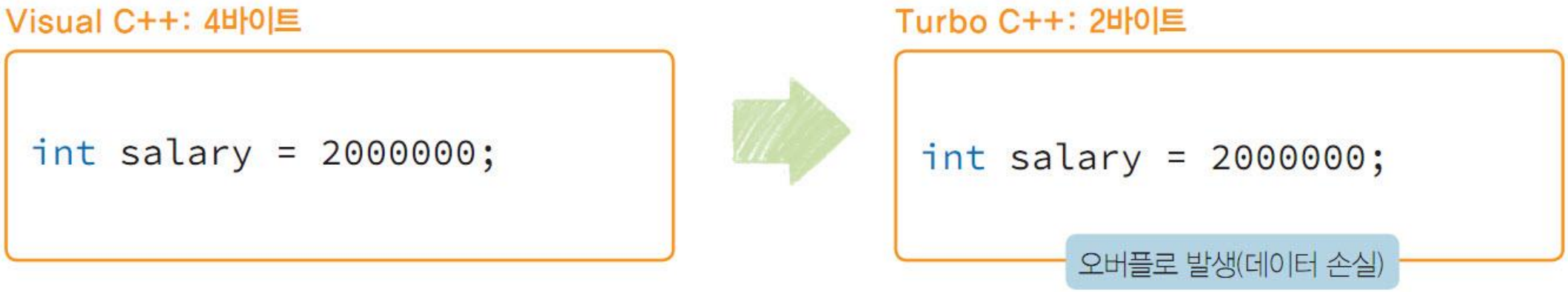
자료형 재정의 typedef

- typedef 구문
  - typedef는 이미 사용되는 자료 유형을 다른 새로운 자료형 이름으로 재정의할 수 있도록 하는 키워드
- typedef int profit;
  - profit을 int와 같은 자료형으로 새롭게 정의하는 문장



자료형을 재정의하는 이유

- 프로그램의 시스템 간 호환성과 편의성을 위해 필요
  - 터보 C++ 컴파일러에서 자료유형 int는 저장공간 크기가 2바이트
  - Visual C++에서는 4바이트
  - Visual C++에서 작성한 프로그램은 터보 C++에서는 문제가 발생
  - 2 바이트로는 2000000을 저장할 수 없기 때문



자료형을 재정의하는 이유

- 이 문제를 해결하는 방안
  - Visual C++에서는 다음과 같이 int를 myint로 재정의
  - 모든 int 형을 myint형으로 선언하여 이용
  - 만일 이 소스를 터보 C++에서 컴파일 한다면 typedef 문장에서 int를 long으로 수정
  - 다른 소스는 수정 없이 그대로 이용 가능

Source Code #05: typedef.c

```c
// file: typedef.c
#include <stdio.h>

//함수 외부에서 정의된 자료형은 이후 파일에서 사용 가능
typedef unsigned int budget;

int main(void)
{
    //새로운 자료형 budget 사용
    budget year = 24500000;

    //함수 내부에서 정의된 자료형은 이후 함수내부에서만 사용 가능
    typedef int profit;
    //새로운 자료형 profit 사용
    profit month = 4600000;

    printf("올 예산은 %d, 이달의 이익은 %d 입니다.\n", year, month);

    return 0;
}

void test(void)
{
    //새로운 자료형 budget 사용
    budget year = 24500000;

    //profit은 이 함수에서는 사용 불가, 오류 발생
    //profit year;
}
```

- 다양한 자료형 키워드 생성

```
올 예산은 24500000, 이달의 이익은 4600000 입니다.
```

자료형 재정의

- 자료형 int를 여러 개의 새로운 자료형 이름 integer와 word로 재정의하는 것도 가능
- 문장 typedef도 일반 변수와 같이 그 사용 범위를 제한
  - 함수 내부에서 재정의되면 선언된 이후의 그 함수에서만 이용이 가능
  - 함수 외부에서 재정의된다면 재정의된 이후 그 파일에서 이용이 가능

```
typedef int integer, word;

integer myAge;   //int myAge와 동일
word yourAge;    //int yourAge와 동일
```

struct를 생략한 새로운 자료형

- 구조체 자료형은 struct date 처럼 항상 키워드 struct를 써야 하나?
  - typedef 사용하여 구조체 struct date를 date로 재정의
  - 물론 date가 아닌 datetype등 다른 이름으로도 재정의가 가능

```
struct date
{
    int year;     //년
    int month;    //월
    int day;      //일
};

typedef struct date date;
```

자료유형인 date는 struct date와 함께 동일한 자료유형으로 이용이 가능하다.

struct를 생략한 새로운 자료형

- 구조체 정의 자체를 typedef와 함께 처리하는 방법
  - typedef 구문에서 새로운 자료형으로 software 형이 정의
  - 이 구문 이후에는 software를 구조체 자료형으로 변수 선언에 사용
  - 구조체 태그이름은 생략 가능
  - 구조체 software 형은 멤버로 구조체 date형 변수 release

```
typedef struct
{
    char title[30];      //제목
    char company[30];    //제작회사
    char kinds[30];      //종류
    date release;        //출시일
} software;
```

software는 변수가 아니라 새로운 자료형이다.

Source Code #06: typedefstruct.c

```c
// file: typedefstruct.c
#include <stdio.h>

struct date
{
    int year;   //년
    int month;  //월
    int day;    //일
};

//struct date 유형을 간단히 date 형으로 사용하기 위한 구문
typedef struct date date;

int main(void)
{
    //구조체를 정의하면서 바로 자료형 software 로 정의하기 위한 구문
    typedef struct
    {
        char title[30];  //제목
        char company[30];//제작회사
        char kinds[30];  //종류
        date release;    //출시일
    } software;

    software vs = { "비주얼스튜디오 커뮤니티", "MS", "통합개발환경", { 2018, 8, 29 } };

    printf("제품명: %s\n", vs.title);
    printf("회사 : %s\n", vs.company);
    printf("종류 : %s\n", vs.kinds);
    printf("출시일: %d. %d. %d\n", vs.release.year, vs.release.month, vs.release.day);

    return 0;
}
```

- 다양한 자료형 키워드 생성

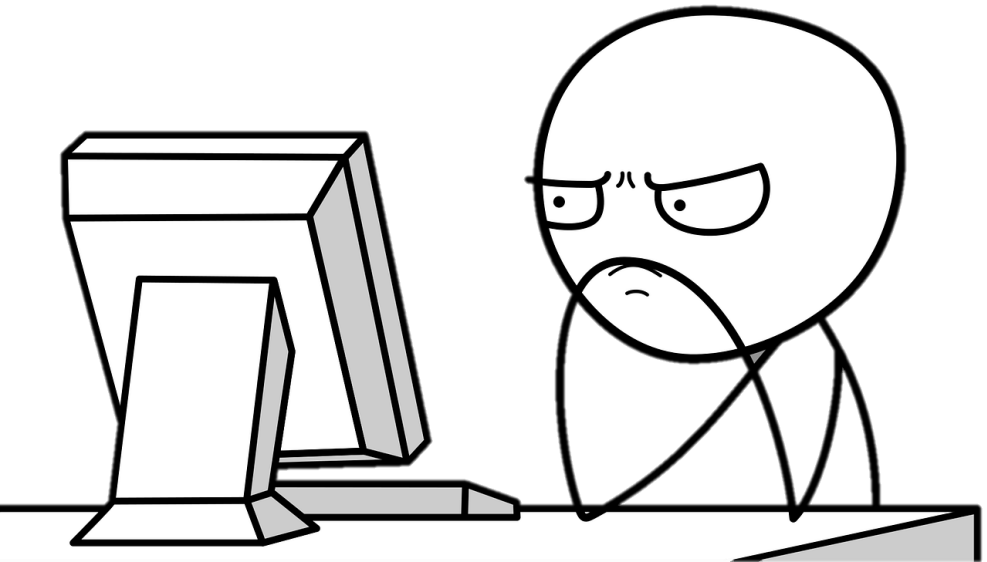
```
제품명: 비주얼스튜디오 커뮤니티
회사 : MS
종류 : 통합개발환경
출시일: 2018. 8. 29
```

Lab #02: 영화 정보를 표현하는 구조체

- 영화의 제목과 관객수를 표현하는 구조체 struct movie
  - 멤버로 char *와 int로 구성
  - 멤버인 title은 영화 제목을 표현
  - attendance는 관객수를 저장
  - 구조체 struct movie의 자료형을 다시 movie로 정의
  - 자료형 movie 변수 avengers에 하나의 영화 정보를 저장한 후 다시 출력
  - 구조체 struct movie를 정의하면서 동시에 자료형 movie 도 정의
- 결과
  - [어벤져스: 인피니티 워] 관객수: 11211840

```c
// file: typemovie.c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    //영화 정보 구조체
    typedef struct movie
    {
        char *title;    //영화제목
        int attendance; //관객수
    } ;

    ;

    avengers.title = "어벤져스: 인피니티 워";
    avengers.attendance = 11211840;

    printf("[%s] 관객수: %d\n", avengers.title, avengers.attendance);

    return 0;
}
```

3. 구조체 포인터와 배열



포인터 변수 선언

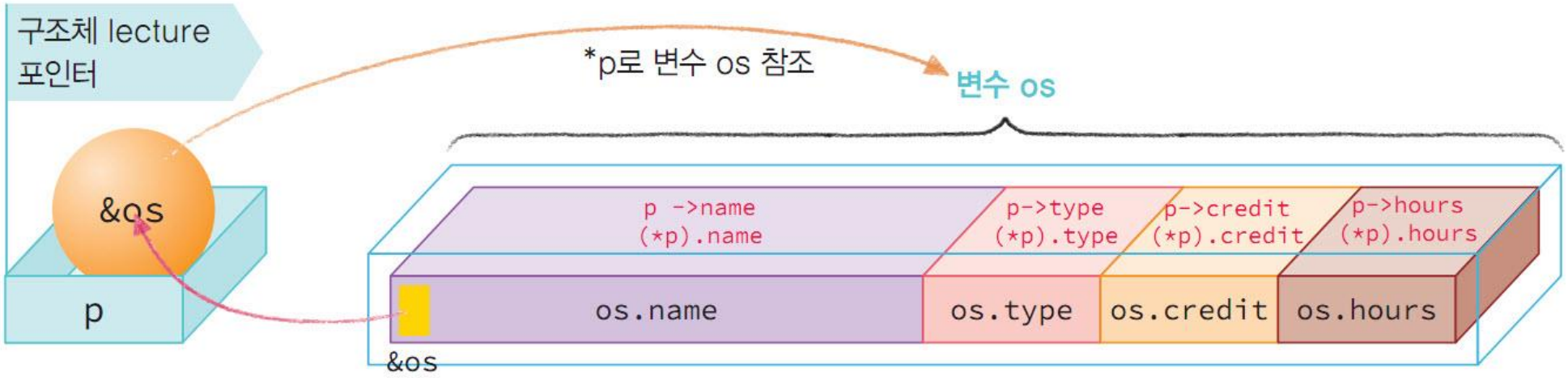
- 구조체 포인터는 구조체의 주소값을 저장하는 변수
  - 대학 강좌를 처리하는 구조체 자료형 lecture를 선언한 구문
  - 구조체 포인터 변수 p는 lecture *p로 선언

```
struct lecture
{
    char name[20];          //강좌명
    int type;               //강좌구분
    int credit;             //학점
    int hours;              //시수
};
typedef struct lecture lecture;
lecture *p;
```

포인터 변수 선언

- 변수 os를 선언한 후
- 문장 lecture *p = &os ;
- lecture 포인터 변수 p에 &os를 저장
- 이로써 포인터 p로 구조체 변수 os 멤버 참조가 가능

```
lecture os = {"운영체제", 2, 3, 3};
lecture *p = &os;
```



포인터 변수의 구조체 멤버 접근 연산자 ->

- p->name
- 포인터 p가 가리키는 구조체 변수의 멤버 name을 접근하는 연산식
- p->type, p->credit, p->hours: 각각 os.type, os.credit, os.hours를 참조
- ->에서 –와 > 사이에 공백이 들어가서는 절대 안됨
- 연산식 (*p).name으로도 사용 가능
- (*p).name은 *p.name과는 다르다는 것에 주의
- *p.name은 *(p.name)과 같은 연산식
- p가 포인터이므로 p.name 는 문법오류가 발생

포인터 변수의 구조체 멤버 접근 연산자 ->

- 접근연산자 ->와 .의 연산자 우선순위
- 간접연산자 *를 포함한 다른 어떠한 연산자 우선순위보다 가장 높음
- 연산자 ->와 .은 우선순위 1위이고 결합성은 좌에서 우이며,
- 연산자 *은 우선순위 2이고 결합성은 우에서 좌

접근 연산식	구조체 변수 os와 구조체 포인터변수 p인 경우의 의미
p->name	포인터 p가 가리키는 구조체의 멤버 name
(*p).name	포인터 p가 가리키는 구조체의 멤버 name
*p.name	*(p.name)이고 p가 포인터이므로 p.name은 문법오류가 발생
*os.name	*(os.name)를 의미하며, 구조체 변수os의 멤버 포인터 name이 가리키는 변수로, 이 경우는 구조체 변수 os 멤버 강좌명의 첫 문자임, 다만 한글인 경우에는 실행 오류
*p->name	*(p->name)을 의미하며, 포인터 p이 가리키는 구조체의 멤버 name이 가리키는 변수로 이 경우는 구조체 포인터 p이 가리키는 구조체의 멤버 강좌명의 첫 문자임, 마찬가지로 한글인 경우에는 실행 오류

Source Code #07: structpointer.c

```c
// file: structpointer.c
#include <stdio.h>

struct lecture
{
    char name[20];  //강좌명
    int type;       //강좌구분 0: 교양, 1: 일반선택, 2: 전공필수, 3: 전공선택
    int credit;     //학점
    int hours;      //시수
};
typedef struct lecture lecture;

//제목을 위한 문자열
char *head[] = { "강좌명", "강좌구분", "학점", "시수" };
//강좌 종류를 위한 문자열
char *lectype[] = { "교양", "일반선택", "전공필수", "전공선택" };

int main(void)
{
    lecture os = { "운영체제", 2, 3, 3 };
    lecture c = { "C프로그래밍", 3, 3, 4 };
    lecture *p = &os;

    printf("구조체크기: %d, 포인터크기: %d\n\n", sizeof(os), sizeof(p));
    printf("%10s %12s %6s %6s\n", head[0], head[1], head[2], head[3]);
    printf("%12s %10s %5d %5d\n", p->name, lectype[p->type], p->credit, p->hours);

    //포인터 변경
    p = &c;
    printf("%12s %10s %5d %5d\n", (*p).name, lectype[(*p).type], (*p).credit, (*p).hours);
    printf("%12c %10s %5d %5d\n", *c.name, lectype[c.type], c.credit, c.hours);

    return 0;
}
```

- 구조체 강좌와 포인터 활용

```
구조체크기: 32, 포인터크기: 4

      강좌명      강좌구분    학점    시수
      운영체제    전공필수      3       3
  C프로그래밍     전공선택      3       4
             C    전공선택      3       4
```

Source Code #08: unionpointer.c

```c
// file: unionpointer.c
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    //유니온 union data 정의
    union data
    {
        char ch;
        int cnt;
        double real;
    };

    //유니온 union data를 다시 자료형 udata로 정의
    typedef union data udata;

    //udata 형으로 value와 포인터 p 선언
    udata value, *p;

    p = &value;
    p->ch = 'a';
    printf("%c %c\n", p->ch, (*p).ch);
    p->cnt = 100;
    printf("%d ", p->cnt);
    p->real = 3.14;
    printf("%.2f \n", p->real);

    return 0;
}
```

```
a a
100 3.14
```

- 공용체와 포인터의 활용
- 공용체 변수도 포인터 변수 사용이 가능하며, 공용체 포인터 변수로 멤버를 접근하려면 접근연산자 ->를 이용
- 공용체 변수 value를 가리키는 포인터 p를 선언
- p가 가리키는 공용체 멤버 ch에 'a'를 저장
- 연산식 p->ch는 포인터가 가리키는 공용체 변수의 멤버 ch를 접근하는 연산식
- 마찬가지로 p->cnt, p->real
- 각각 value.cnt, value.real을 참조하는 연산식

공용체 포인터

```
union data
{
    char ch;
    int cnt;
    double real;
} value, *p ;
```

변수 value는 union data형이며 p는 union data 포인터 형으로 선언

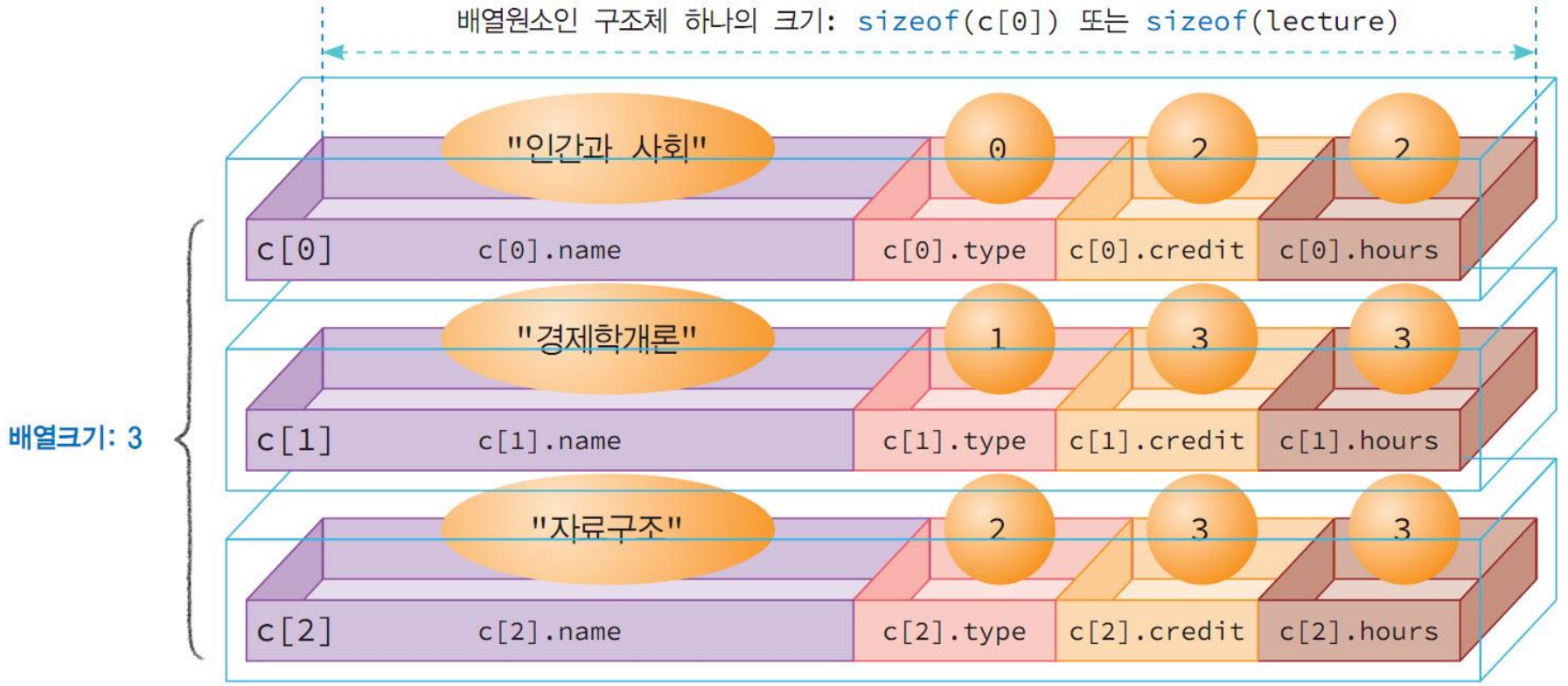
```
p = &value;        //포인터 p에 value의 주소값을 저장
p->ch = 'a';       //value.ch = 'a';와 동일한 문장
```

구조체 배열 변수 선언

- 구조체 lecture의 배열크기 3인 c를 선언하고 초기값을 저장하는 구문
  - 구조체 배열의 초기값 지정 구문에서는 중괄호가 중첩되게 표시
  - 외부 중괄호는 배열 초기화의 중괄호이며
  - 내부 중괄호는 배열원소인 구조체 초기화를 위한 중괄호

구조체 배열 변수 선언

```
lecture c[] = { {"인간과사회", 0, 2, 2},
                {"경제학개론", 1, 3, 3},
                {"자료구조", 2, 3, 3}    };
```



배열크기: sizeof(c)/sizeof(c[0]) 또는 sizeof(c)/sizeof(lecture)

Source Code #09: structarray.c

```c
// file: structarray.c
#include <stdio.h>

struct lecture
{
    char name[20];  //강좌명
    int type;       //강좌구분
    int credit;     //학점
    int hours;      //시수
};
typedef struct lecture lecture;

char *lectype[] = { "교양", "일반선택", "전공필수", "전공선택" };
char *head[] = { "강좌명", "강좌구분", "학점", "시수" };

int main(void)
{
    //구조체 lecture의 배열 선언 및 초기화
    lecture course[] = { { "인간과 사회", 0, 2, 2 },
    { "경제학개론", 1, 3, 3 },
    { "자료구조", 2, 3, 3 },
    { "모바일프로그래밍", 2, 3, 4 },
    { "고급 C프로그래밍", 3, 3, 4 } };

    int arysize = sizeof(course) / sizeof(course[0]);

    printf("배열크기: %d\n\n", arysize);
    printf("%12s   %12s %6s %6s\n", head[0], head[1], head[2], head[3]);
    printf("=============================================\n");

    for (int i = 0; i < arysize; i++)
        printf("%16s %10s %5d %5d\n", course[i].name,
            lectype[course[i].type], course[i].credit, course[i].hours);

    return 0;
}
```

- 구조체 배열 활용
- 문장 lecture *p = c;
  - 구조체 배열이름은 구조체 포인터 변수에 대입이 가능
  - p[i]로 배열원소 접근이 가능

```
배열크기: 5

      강좌명       강좌구분   학점   시수
=============================================
    인간과 사회         교양      2      2
     경제학개론     일반선택      3      3
      자료구조     전공필수      3      3
  모바일프로그래밍     전공필수      3      4
  고급 C프로그래밍     전공선택      3      4
```

Lab #03: 영화 정보를 표현하는 구조체 배열

- 구조체 struct movie
  - 영화의 제목과 감독, 관객수를 표현
  - 멤버로 char *title, int attendance, char director[20]로 구성
  - 구조체 movie의 배열을 선언하고 초기화로 영화 세 편의 정보를 저장
  - 세 번째 영화의 감독을 "류승완"을 저장하고 모든 영화의 정보를 다시 출력
- 결과
  - 제목 감독 관객수
  - ==========
  - [명량] 김한민 17613000
  - [국제시장] 윤제균 14257000
  - [베테랑] 류승완 13383000

```c
// file: structmovie.c
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
#include <string.h>

int main(void)
{
    //영화 정보 구조체
    typedef struct movie
    {
        char *title;        //영화제목
        int attendance;     //관객수
        char director[20];  //감독
    } movie;

    movie box[] = {
    { "명량", 17613000, "김한민" },
    { "국제시장", 14257000, "윤제균" },
    { "베테랑", 13383000} };

    //영화 베테랑의 감독을 류승완으로 저장
    

    printf("   제목      감독    관객수\n");
    printf("========================\n");
    for (int i = 0; i < 3; i++)
        printf("[%8s] %6s %d\n",
            );

    return 0;
}
```


I
PROGRAMMING